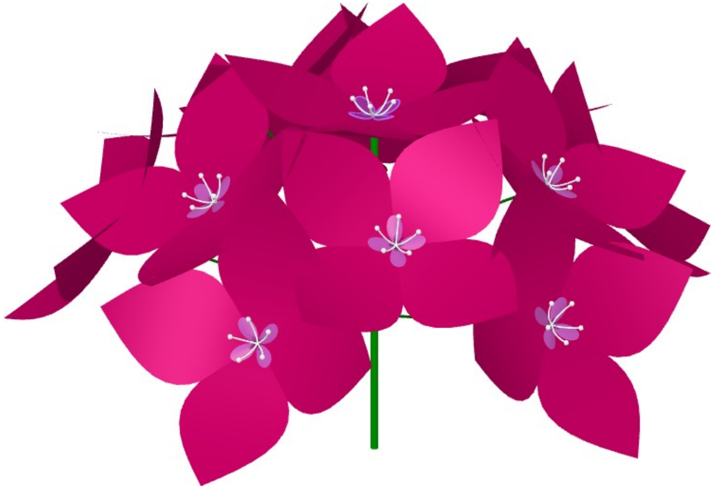
Flores modelizadas con GeoGebra 3D



Débora Pereiro Carbajo

@debora_pereiro

Flores con GeoGebra

Libro de flores en la web de GeoGebra
https://www.geogebra.org/m/ct3jebjc

Contenidos:

- Coordenadas de puntos
- Funciones de una variable
- Curvas en dos y tres dimensiones : Spline
- Ecuaciones paramétricas y polar de curvas
- Simetrías, Homotecias, rotaciones, …en el plano y en el espacio
- Superficies en dos y tres dimensiones

...

Actividades del taller
”Flores modelizadas con GeoGebra 3D”

- **Actividad 1:** Modelización del pétalo 2D mediante splines.

- **Actividad 2:** Modelización del pétalo 2D utilizando funciones.

- **Actividad 3:** Modelización del pétalo 2D a partir de las ecuaciones de curvas conocidas.

Actividad 1:
Modelización del pétalo usando splines

Hibisco o Rosa de Siria

- Colocamos la imagen de una flor de modo que su centro esté en (0,0)
- Situamos puntos en el borde de un lado de un pétalo.

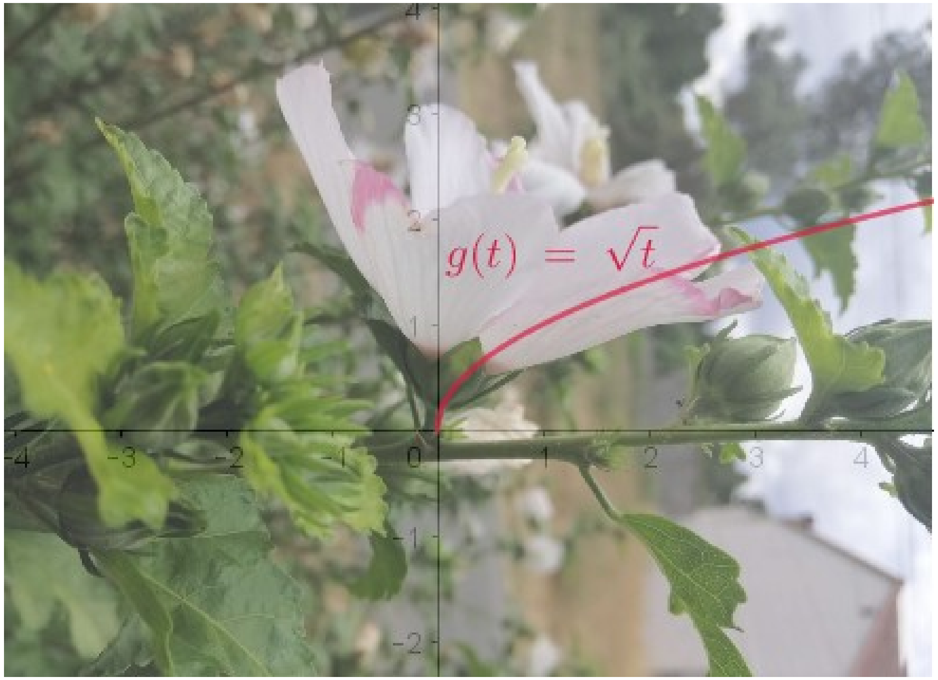
  Con el comando **spline** obtenemos la curva que pasa por esos puntos a(t)
- **Recta** que pasa por los extremos de la curva: f
- **Curva simétrica** a la curva respecto a la recta: a'(t)

Perfil en la vista gráfica 2

Colocamos la imagen del perfil de la flor de modo que el vértice esté en (0,0)

Aproximamos el perfil del pétalo mediante una función

$$g(t) = \sqrt{t}$$

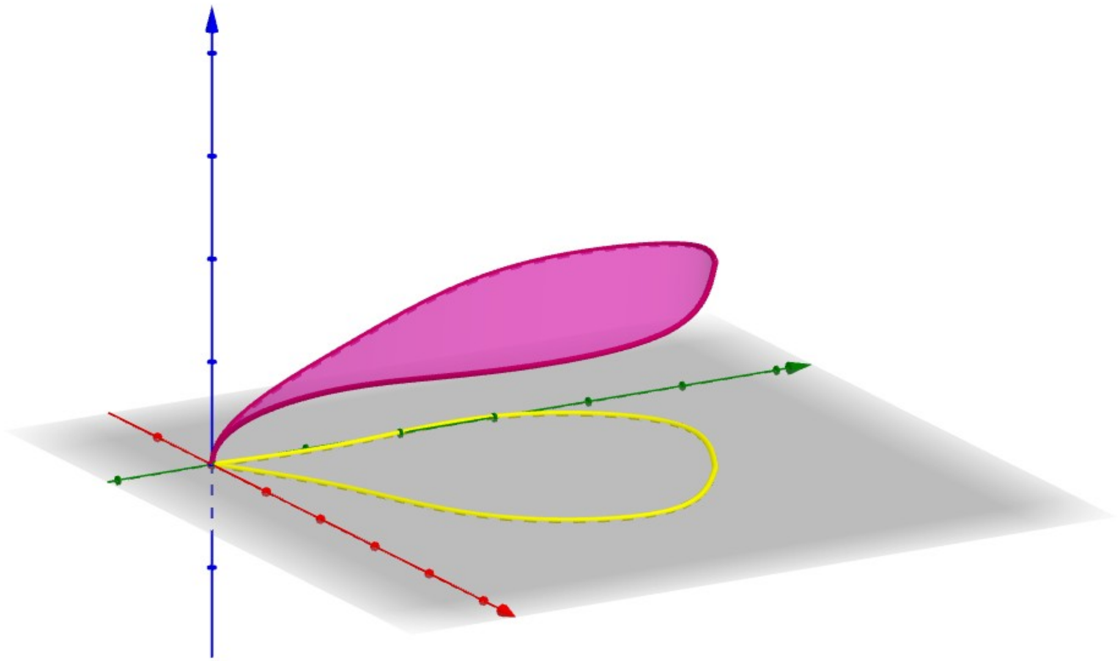


Pétalo 3D

- **Curvas en 3D**:

  b = Curva(a(t) + (0, 0, g(t)), t, 0, 1)

  c = Curva(a’(t) + (0, 0, g(t)), t, 0, 1)

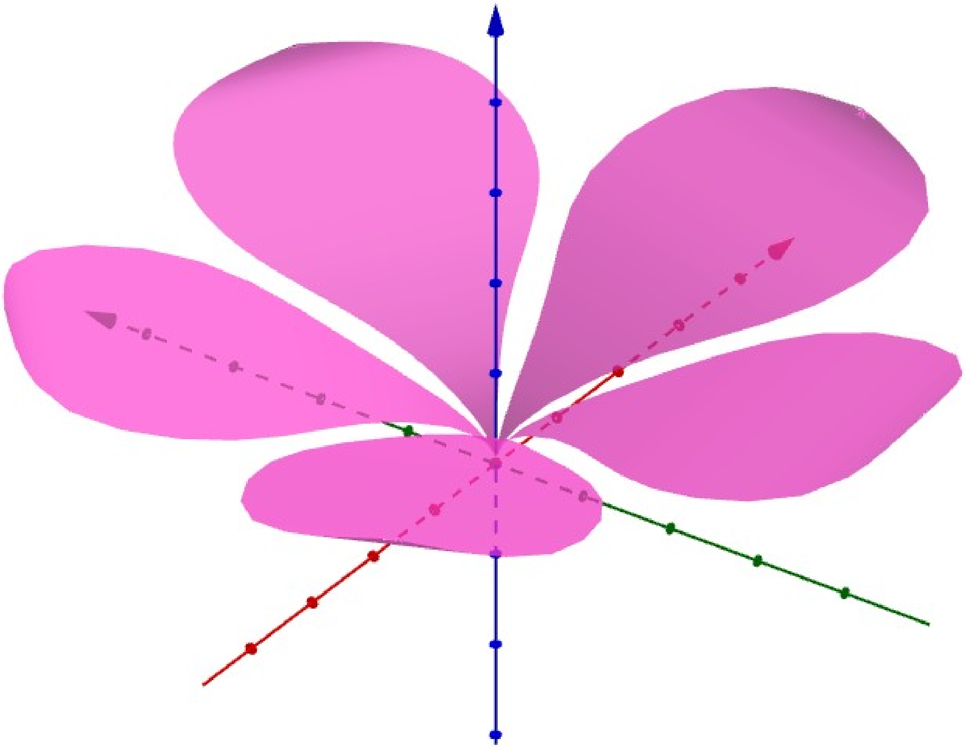


- **Superficie:**

  d = Superficie(k b(t) + (1 - k) c(t), k, 0, 1, t, 0, 1)

Flor 3D

Rotamos la superficie alrededor del eje Z.



Flor 3D

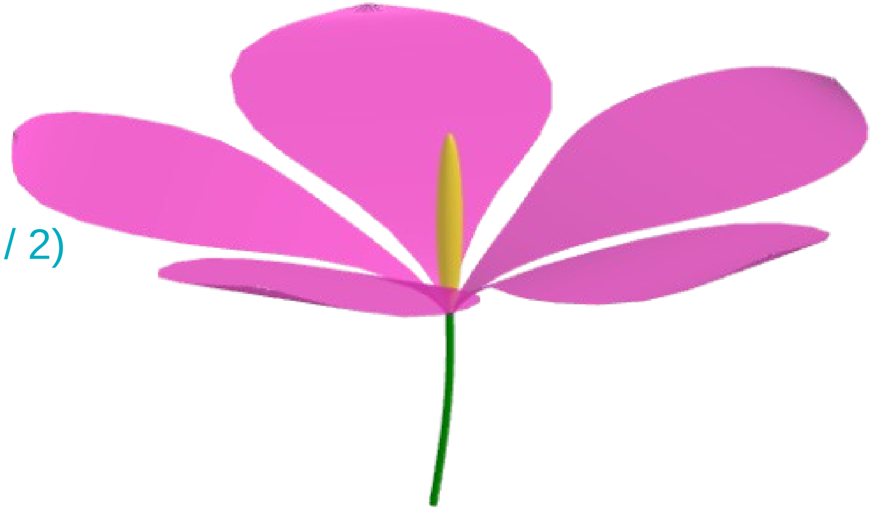
Modelización de los estambres

- Elipse en el plano y = 0

  centro: (0,0,0.6)

  semiejes: 0.07, 0.5

  e = Curva(0.07cos(t), 0, 0.5sen(t) + 0.6, t, (-π) / 2, π / 2)

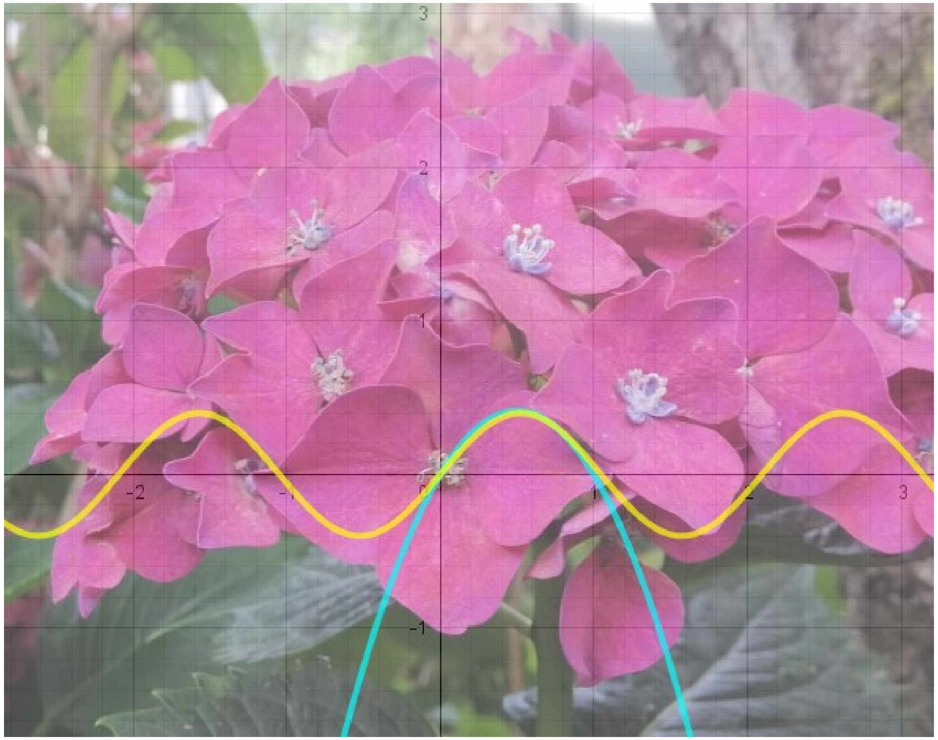


- Superficie de revolución

  Superficie(e, 360°, EjeZ)

Actividad 2: Modelización del pétalo mediante funciones

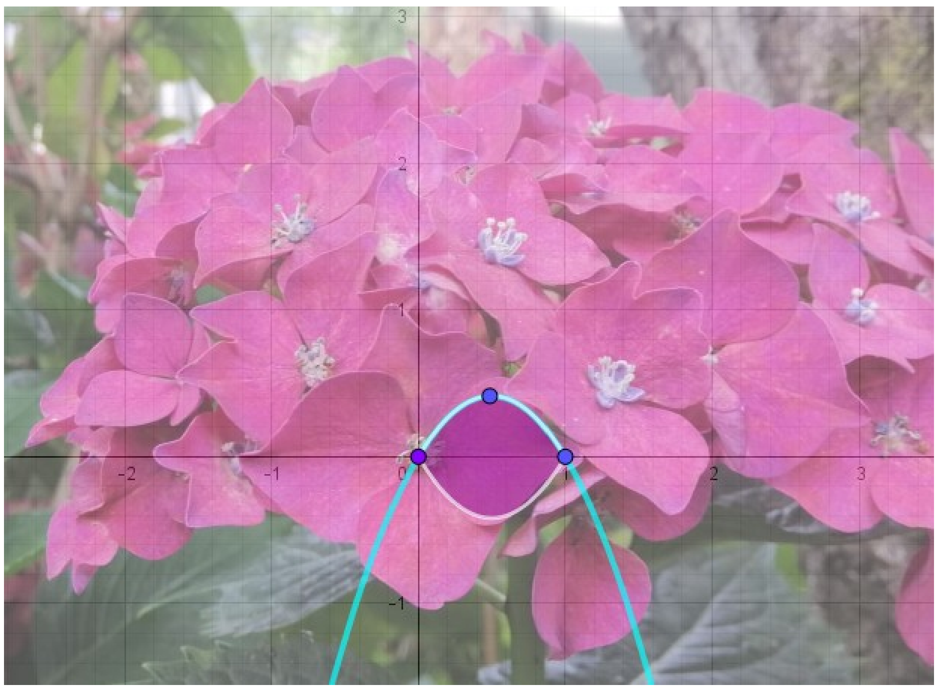
Hortensia



- Situamos la imagen de la flor de modo que su centro esté en (0,0) y uno de sus pétalos tenga como **eje de simetría el eje X**

- El pétalo se puede modelizar mediante una función polinómica, trigonométrica, …

Pétalo 2D a partir de función polinómica



- Situamos 3 o más puntos en el borde del pétalo C, D, E

  (C centro de coordenadas y E punto en el EjeX)

- **Función polinómica** que pasa por esos puntos

  f(t) = Polinomio({C, E, D})

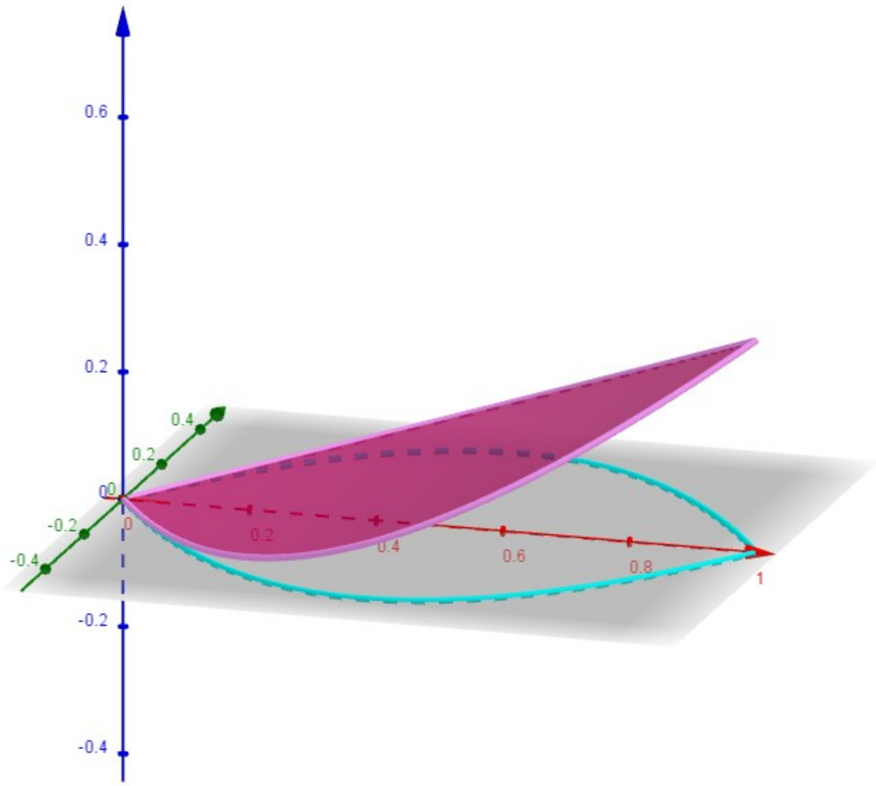
- Definimos las **curvas paramétricas** que delimitan el pétalo:

  t2 = x(D)

  a(t) = Curva(t, f(t), t, 0, t2)

  b(t) = Curva(t,- f(t), t, 0, t2)

Pétalo 3D



Sea la función $g(t) = \frac{t^2}{3}$

Definimos las **curvas en 3D**

c(t) = Curva(a(t)+(0,0, g(t)), t, 0, t2)

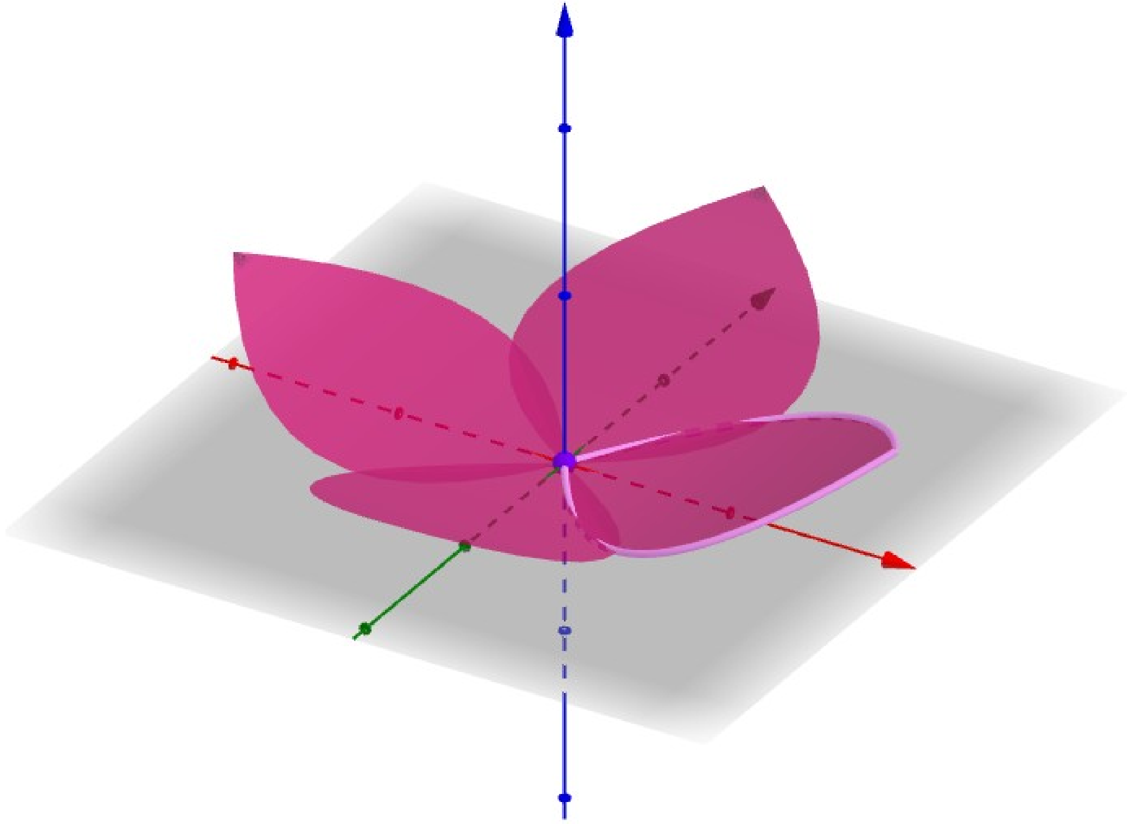
d(t) = Curva(b(t)+(0,0, g(t)), t, 0, t2)

Y la **superficie reglada**

e = Superficie(k c(t) + (1 - k) d(t), k, 0, 1, t, 0, t2)

Flor 3D

Rotamos la superficie alrededor del eje Z para obtener el resto de pétalos



Flor 3D con estambres y tallo

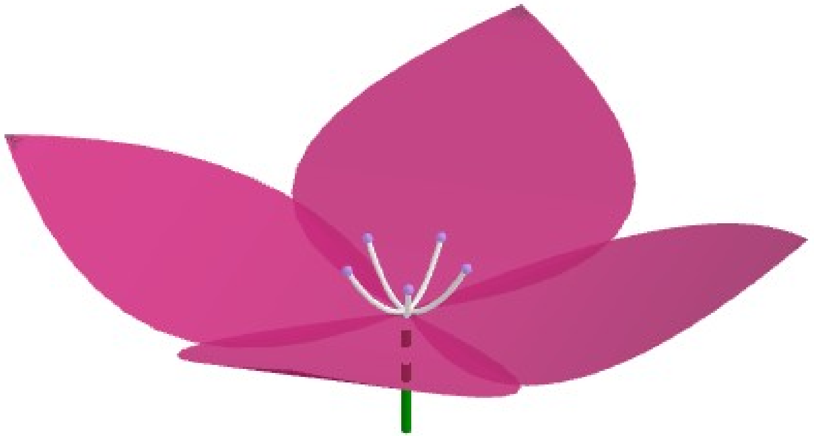
Estambres:

h = Curva(t, 0, 6t², t, 0, 0.15)

Secuencia(Rota(h, k * 72°, EjeZ), k, 1, 5)

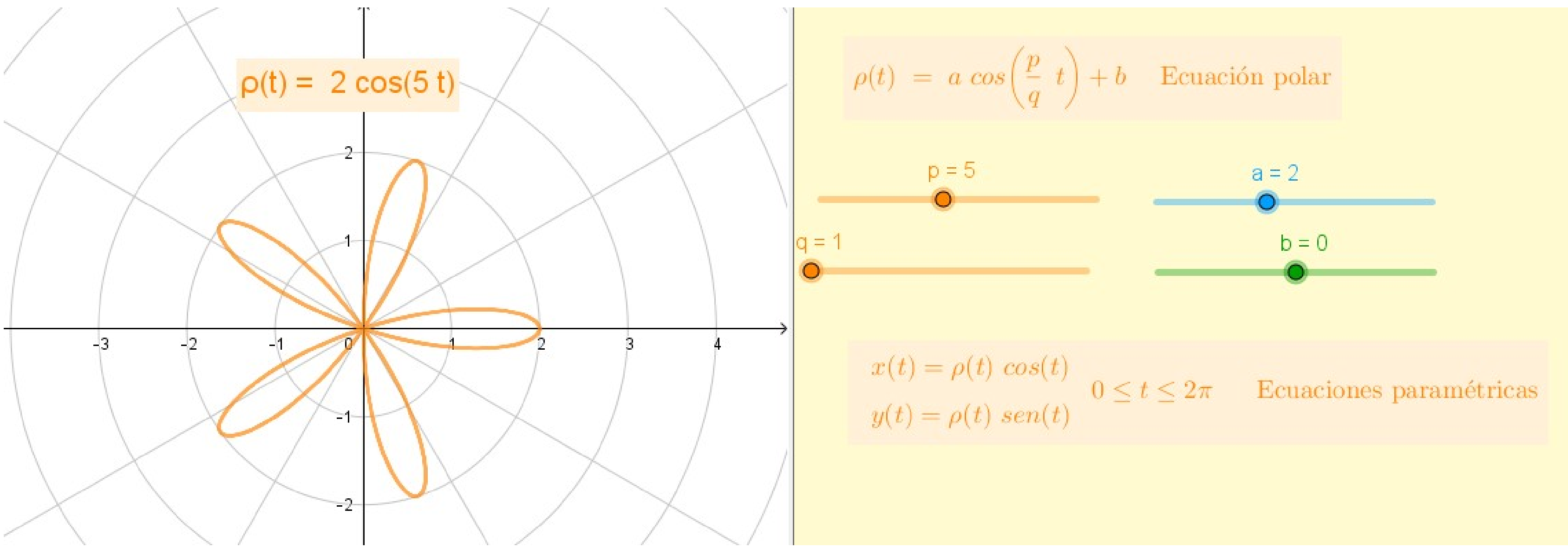
F = h(0.15)

Secuencia(Rota(F, k * 72°, EjeZ), k, 1, 5)



Actividad 3:
Flores 3D a partir de las ecuaciones de las curvas

Ecuación de las flores[1] : $\rho(t) = a\cos(k\,t) + b \qquad a, b \in \mathbb{R} \qquad k \in \mathbb{Q}$



[1] "*Me quiere, no me quiere. La ecuación de una flor*" de Jose Luis Muñoz, publicado en Suma 82.

Geranio

Si ninguno de los ejes de simetría de los pétalos coincide con el eje X, rotamos la imagen:

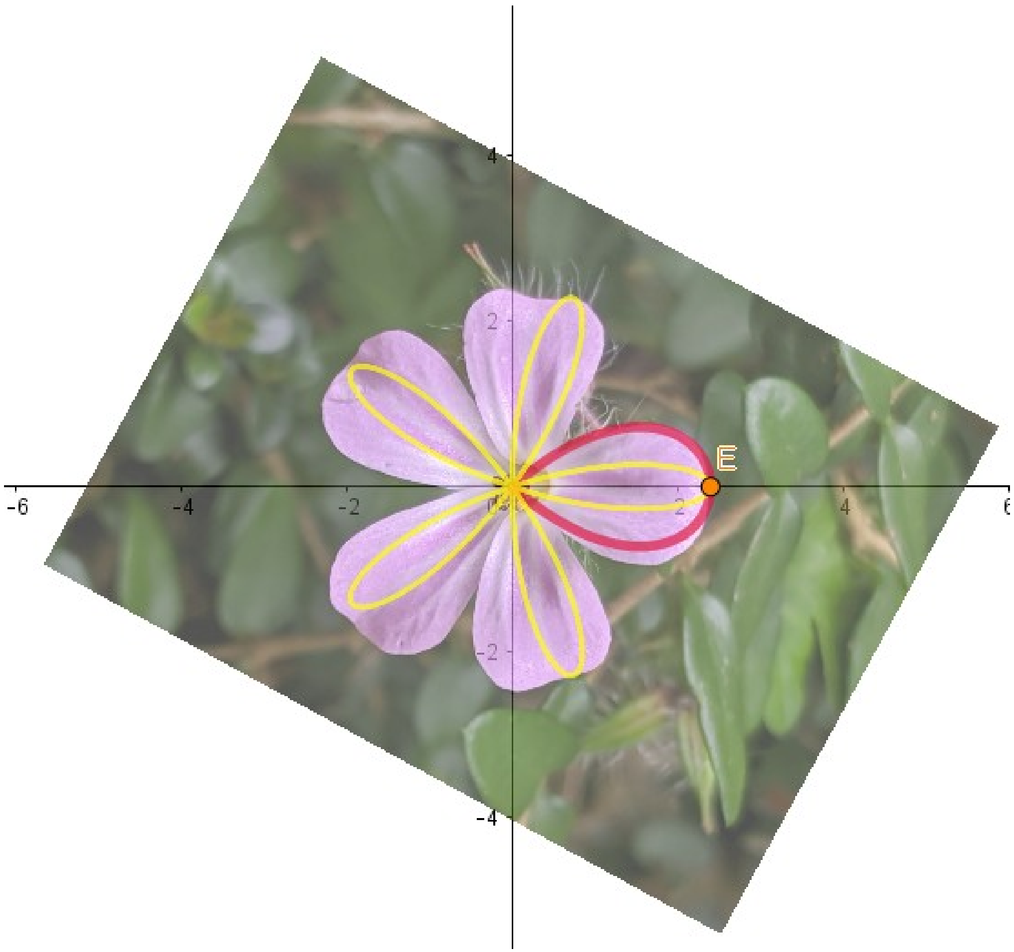
C punto en el eje de simetría del pétalo

D=(0,0)

E punto en el eje

α = Ángulo(E, D, C)

Pétalo 2D



Escribimos la ecuación de la flor

a = x(E)   n = 5

f(t) = a cos (n t)

b = (f(t);t) curva en polares

c = Curva(f(t) cos(t), f(t) sen(t), t, (-π) / (2n), π / (2n)) Pétalo en paramétricas

Deslizador entero d = 1

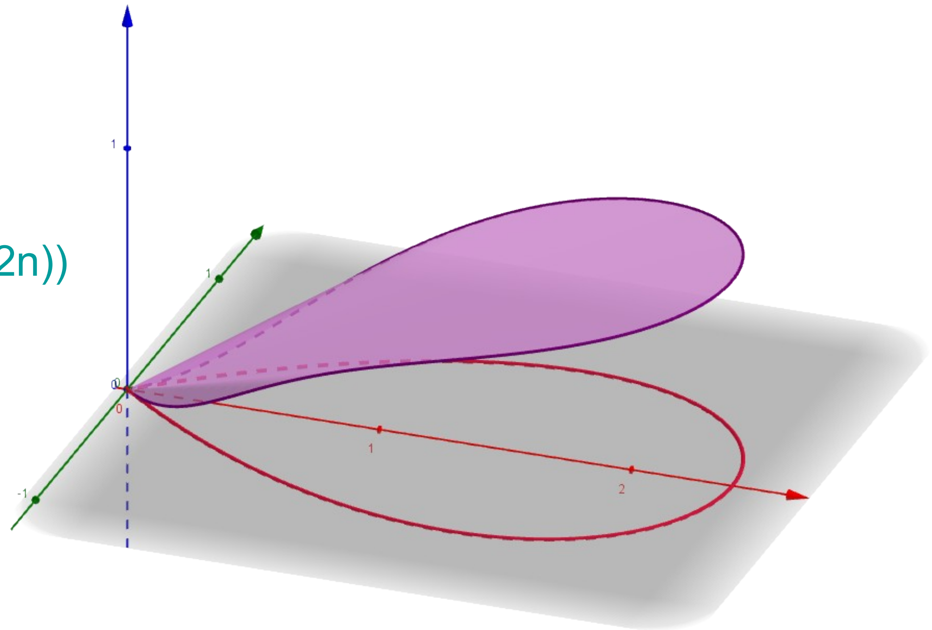
Modificamos la coordenada y del pétalo:

c = Curva(f(t) cos(t), d f(t) sen(t), t, (-π) / (2n), π / (2n))

Ajustamos el valor del parámetro d

Pétalo 3D

Consideramos la función $g(t) = 1 - \dfrac{1}{1+t^2}$



Curva en 3D:

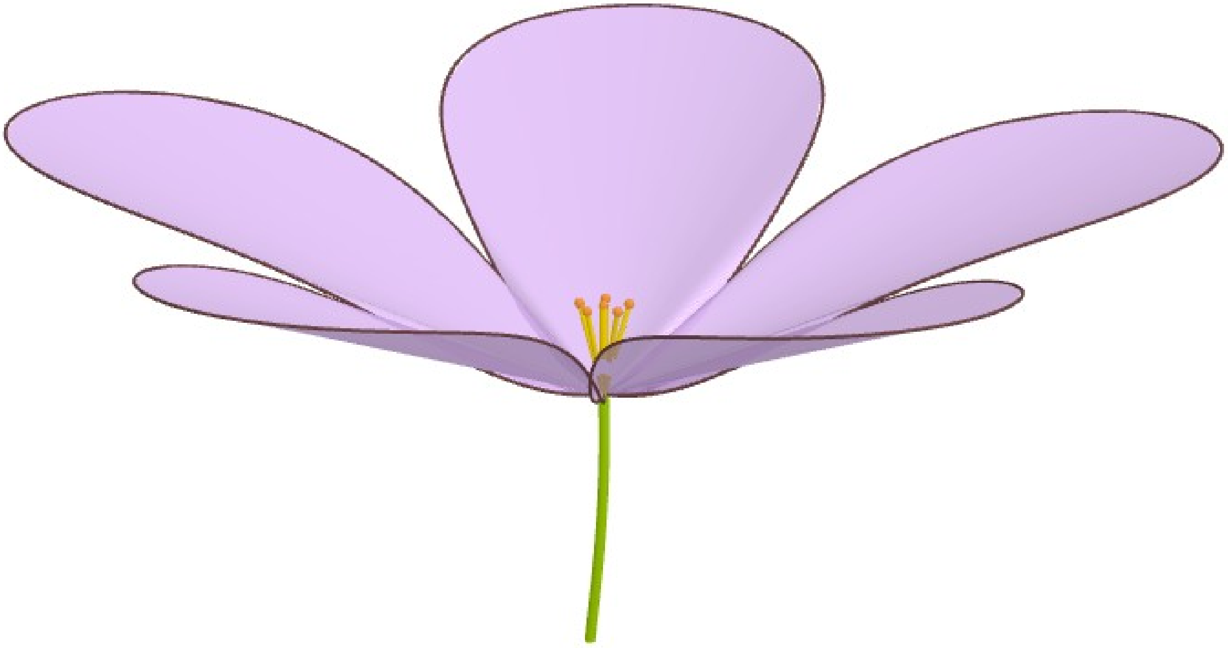
e(t) = Curva(c(t) + (0, 0, **g(f(t))**), t, -π / (2n), π / (2n))

Superficie reglada

h = Superficie(k e(t), k, 0, 1, t, -π / (2n), π / (2n))

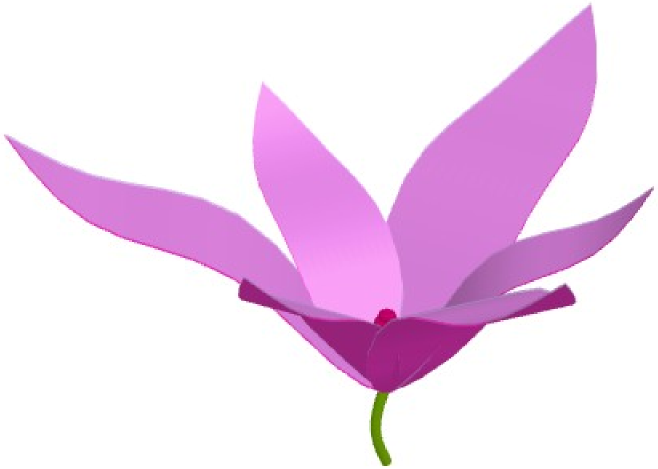
Flor 3D

Rotamos la superficie alrededor del eje Z



Además ...

La función paramétrica g(t) de la coordenada z puede ajustarse con un polinomio [2] o incluso un spline [3]



[2] Método de Javier Cayetano
[3] Método de Bernat Ancochea

Muchas gracias

@debora_pereiro

https://www.geogebra.org/u/deborapereiro

Débora Pereiro Carbajo